

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09053490
PUBLICATION DATE : 25-02-97

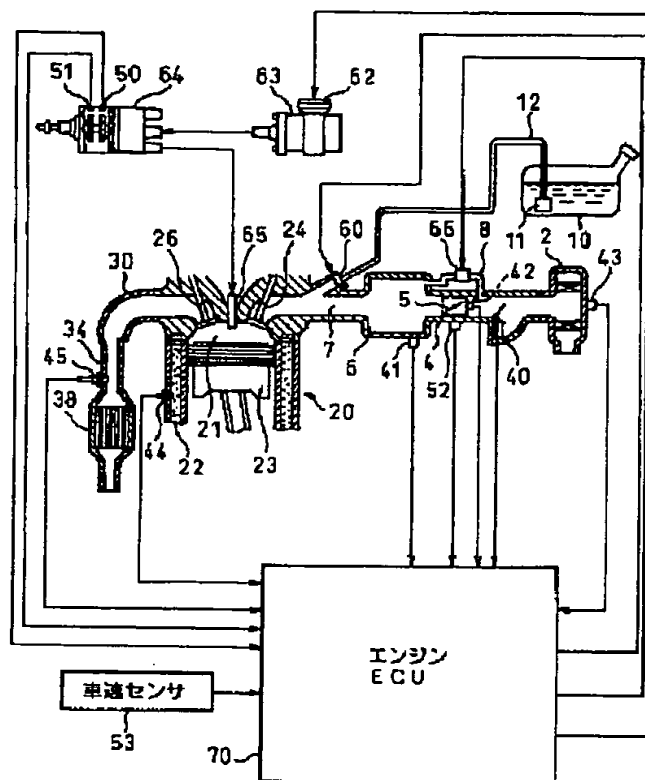
APPLICATION DATE : 09-08-95
APPLICATION NUMBER : 07203432

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : KUNIMASA AKIO;

INT.CL. : F02D 41/06

TITLE : STARTING FUEL INJECTION
QUANTITY CONTROL DEVICE OF
INTERNAL COMBUSTION ENGINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent deterioration of starting performance even in the case where at the time of a very low temperature, the cranking rotating speed is increased, taking the change of vapourizing characteristic into consideration by correcting an engine rotating speed correction coefficient according to the temperature of cooling water.

SOLUTION: In an ECU 70, according to the engine cooling water temperature from a water temperature sensor 44, the starting basic injection quantity corresponding to the water temperature is obtained with reference to a designated map, and according to the same water temperature, the rotating speed addition value corresponding to the water temperature is obtained with reference to another map. Subsequently, the engine rotating speed from a crank angle sensor 51 is corrected by designated operation. According to the correction rotating speed, the engine rotating speed correction coefficient is obtained with reference to a designated map. Subsequently, from the viewpoint of the wall surface adhering quantity and actual compression ratio, the upper limit value of the engine rotating speed correction coefficient after the water temperature is raised is limited to calculate a new engine rotating speed correction coefficient. Lastly after designated operation, the final starting injection quantity is decided by the starting basic injection quantity and the engine rotating speed correction coefficient, the upper limit value of which is limited.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-53490

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl.⁶

F 0 2 D 41/06

識別記号

3 3 0

庁内整理番号

F I

F 0 2 D 41/06

技術表示箇所

3 3 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平7-203432

(22) 出願日

平成7年(1995)8月9日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 國政 愛生

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

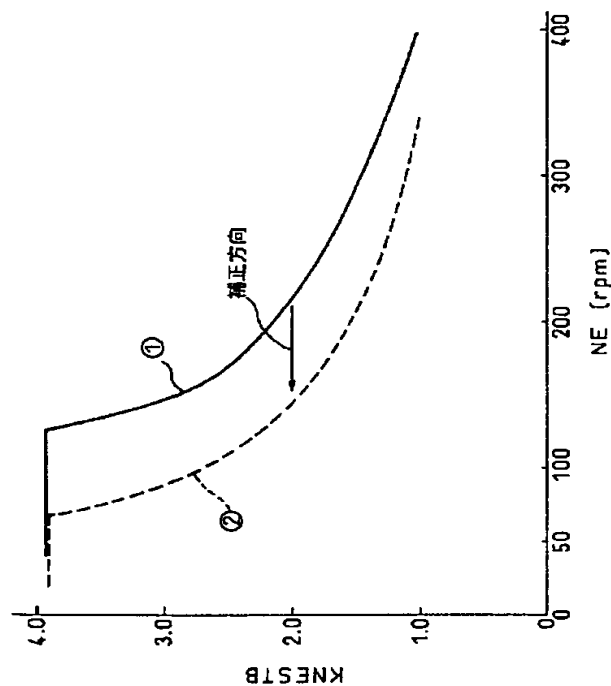
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の始動時燃料噴射量制御装置

(57) 【要約】

【課題】 極低温時においてクランキング回転数が高くなった場合に、燃料気化率が上昇してオーバーリッチとなり始動性が悪化することを回避する。

【解決手段】 機関回転数に基づいて始動時基本噴射量を補正するための機関回転数補正係数 K_{NESTB} を求める曲線を、極低温時には、低回転数側にシフトし、常温時に比べて回転数補正を低回転数のときから加える。すなわち、極低温時には、常温時の曲線①が②の方向にシフトされる。具体的には、実際の機関回転数に対して、機関冷却水温度に応じた量を加え、この加算後の機関回転数 NE 及び曲線②に基づき機関回転数補正係数 K_{NESTB} を求める。この機関回転数補正係数により始動時基本噴射量を補正して、最終的な始動時噴射量とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関冷却水温度に基づいて始動時基本噴射量を算出する始動時基本噴射量算出手段と、

機関回転数が増大するほど前記始動時基本噴射量を減量補正するための回転数補正係数を算出する回転数補正係数算出手段と、

極低温時には前記始動時基本噴射量の減量補正の度合いが大きくなるように前記回転数補正係数を補正する回転数補正係数補正手段と、

前記回転数補正係数補正手段によって補正された回転数補正係数と前記始動時基本噴射量とに基づいて始動時噴射量を算出する始動時噴射量算出手段と、

を具備する、内燃機関の始動時燃料噴射量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関（エンジン）の始動時において噴射すべき燃料量を制御する装置（始動時燃料噴射量制御装置）に関し、より詳細には、機関冷却水温度に応じた始動時基本噴射量をクランキング回転数で補正することにより始動時噴射量を算出する始動時燃料噴射量制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、内燃機関の始動時すなわちクランキング時においては、吸入空気量も少なく、吸気管圧力も不安定であるため、吸入空気量を正確に計測し又は推定することができない。そのため、始動時には、吸入空気量にかかわらず、冷却水温度に基づいて基本噴射量が算出される。この始動時基本噴射量は、機関が冷えているほど、壁面に付着した燃料が気化しにくくなるため、低温側で増量せしめられている。

【0003】そして、このような水温に基づく始動時基本噴射量に対して、クランキング回転数に応じた補正がなされることが一般的である。その理由は、1吸入行程で気筒内に吸入される空気の体積はクランキング回転数に関係なく一定であるが、その空気密度が変化するためである。すなわち、クランキング回転数が高くなると、吸気管負圧が大きくなり、従って空気密度は小さくな

り、空燃比がリッチ側にずれる。一方、クランキング回転数が低くなると、吸気管負圧が小さくなり、従って空気密度は大きくなり、空燃比がリーン側にずれる。そのため、始動時には、クランキング回転数が高くなるにつれて、水温に応じた基本噴射量を減量するような補正がなされるのである（例えば、特開昭63-235633号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような始動時燃料噴射量制御においては、気化特性の変化について考慮されておらず、極低温時にクランキング回転数が比較的高い場合において、オーバリッチとなり、始動困難となる可能性を有している。その理由は、以下の通りである。

【0005】エンジンの始動は、吸入した燃料及び空気を圧縮し、圧縮に伴う温度の上昇により燃料を気化させ、着火・燃焼せしめることにより達成される。ここで、気化する燃料の割合について考える。

P_1 = 吸気圧 = 1 kgf/cm² = 9.8×10⁴ N/m²

V_1 = 吸気弁閉からTDC（上死点）までの気筒容積＋燃焼室容積

T_1 = 吸気温

P_2 = コンプレッション圧（図1で与えられる）

V_2 = 燃焼室容積（ $V_1/V_2 = 6.5$ ）

T_2 = TDC時吸気温

とおき、断熱圧縮として考えれば、ボイル・シャルルの法則より、

$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2 = \text{一定}$

$\therefore T_2 = (P_2 V_2 / P_1 V_1) T_1$

（ただし、 T_1 、 T_2 は絶対温度で表す）

の関係が成立する。

【0006】始動時温度（吸気温） T_1 が0°C（常温）及び-30°C（極低温）の場合について、可能性のあるクランキング回転数NEを想定し、そのNE及び図1より P_2 を求め、その P_2 及び上式より T_2 を求め、さらに、 T_2 及び図2の蒸発特性図より気化率を算出してみる。

(i) $T_1 = 0^\circ\text{C}$ （燃料は常温用燃料）の場合

NE [rpm]	T_2 [°C]	気化率 [%]
80	130	76
90	155	89
100	181	99
110	193	100

これより、 $T_1 = 0^\circ\text{C}$ の場合は、クランキング回転数が80rpmから110rpmに変化すると、気化する燃料※は100/76=1.316倍になることがわかる。

【0007】

(ii) $T_1 = -30^\circ\text{C}$ （燃料は低温用燃料）の場合

NE [rpm]	T_2 [°C]	気化率 [%]
60	37	2
70	60	15
80	86	36

これより、 $T_1 = -30^\circ\text{C}$ の場合は、クランキング回転数が60 rpm から90 rpm に変化すると、気化する燃料は $54 / 2 = 27.0$ 倍になることがわかる。

【0008】一般に、エンジンにおいては、最悪条件時においても始動性を確保する必要があるため、基本噴射量及び補正係数は、そのときの水温における最も低い気化率（例えば、上述の例では、 0°C の場合には $NE = 80\text{ rpm}$ における気化率 $= 76\%$ 、 -30°C の場合には $NE = 60\text{ rpm}$ における気化率 $= 2\%$ ）において最適な始動時噴射量が得られるように適合せしめられている。従って、同一のクランキング回転数増加であっても、気化率の増加は、 0°C の場合小さいが、 -30°C の場合大きい。すなわち、 -30°C の場合、クランキング回転数が少し高くなるだけでも、気化率が激増する。

【0009】一方、水温に応じた始動時基本噴射量に対する機関回転数補正係数は、前述のようにあくまでも吸入空気密度の変化を補償するものであって、例えば図3に示されるように定められるものである。すなわち、回転数補正係数 $KNESTB$ は、回転数 $NE \leq 125\text{ rpm}$ では一定値（3.9）であるが、 NE が 125 rpm を越えると NE の増大とともに減少し、 $NE = 400\text{ rpm}$ で1.0となる。 $T_1 = 0^\circ\text{C}$ の場合に、回転数 NE が80 rpm から110 rpm に変化しても、 $KNESTB = 3.9$ のままであり、基本噴射量の変化はないが、前述のようにこの場合は気化率があまり変化しないため、問題とならない。 $T_1 = -30^\circ\text{C}$ で回転数 NE が60 rpm から90 rpm に変化した場合も、 $KNESTB = 3.9$ のままであり、基本噴射量の変化はないが、この場合は、前述のように気化率が激増するため、オーバーリッチになってしまう。最悪の場合には、スパークプラグの電極に燃料が付着して、着火不能となり、エンジンは始動不能へと陥る。

【0010】このように、機関冷却水温度に応じた始動時基本噴射量を機関回転数で補正することにより始動時噴射量を算出する従来の始動時燃料噴射量制御装置では、極低温時においては低い気化率で適合せしめられるとともに、気化特性の変化について考慮されていないため、クランキング回転数が少し高くなると、オーバーリッチとなり、始動困難となる。

【0011】かかる実情に鑑み、本発明の目的は、気化特性の変化を考慮し、極低温時においてクランキング回転数が高くなった場合においても始動性の悪化を回避することが可能な始動時燃料噴射量制御装置を提供することにより、更なる運転性の向上に寄与することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、気化特性の変化を考慮し、機関回転数補正係数を機関冷却水温度に応じて補正する、という基本的着想に基づき、以下に記載

されるような技術構成を採用することにより、上記目的を達成するものである。

【0013】すなわち、本発明に係る、内燃機関の始動時燃料噴射量制御装置は、機関冷却水温度に基づいて始動時基本噴射量を算出する始動時基本噴射量算出手段と、機関回転数が増大するほど前記始動時基本噴射量を減量補正するための回転数補正係数を算出する回転数補正係数算出手段と、極低温時には前記始動時基本噴射量の減量補正の度合いが大きくなるように前記回転数補正係数を補正する回転数補正係数補正手段と、前記回転数補正係数補正手段によって補正された回転数補正係数と前記始動時基本噴射量とに基づいて始動時噴射量を算出する始動時噴射量算出手段と、を具備する。

【0014】前述のように極低温時と常温時とでは、クランキング回転数の変化に伴う燃料の気化率の変化が相違するが、上述の如く構成された、本発明に係る、内燃機関の始動時燃料噴射量制御装置においては、回転数補正係数を補正することによりその違いが吸収され、極低温時においてクランキング回転数が高くなった場合における始動性の悪化が回避される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0016】図4は、本発明の一実施例に係る始動時燃料噴射量制御装置を備えた電子制御式内燃機関の全体概要図である。エンジン20の燃焼に必要な空気は、エアクリーナ2でろ過され、スロットルボデー4を通してサージタンク（インテークマニホールド）6で各気筒の吸気管7に分配される。なお、その吸入空気量は、スロットルボデー4に設けられたスロットル弁5により調節されるとともに、エアフローメータ40により計測される。また、吸入空気温度は、吸気温度センサ43により検出される。さらに、吸気管圧力は、バキュームセンサ41によって検出される。

【0017】また、スロットル弁5の開度は、スロットル開度センサ42により検出される。また、スロットル弁5が全閉状態のときには、アイドルスイッチ52がオンとなり、その出力であるスロットル全閉信号がアクティブとなる。また、スロットル弁5をバイパスするアイドルアジャスト通路8には、アイドル時の空気流量を調節するためのアイドル回転数制御弁（ISC V）66が設けられている。

【0018】一方、燃料タンク10に貯蔵された燃料は、燃料ポンプ11によりくみ上げられ、燃料配管12を経て燃料噴射弁60により吸気管7に噴射される。

【0019】吸気管7では、空気と燃料とが混合され、その混合気は、吸気弁24を介してエンジン本体すなわち気筒（シリンダ）20の燃焼室21に吸入される。燃焼室21において、混合気は、ピストン23により圧縮

された後、点火されて爆発・燃焼し、動力を発生する。そのような点火は、点火信号を受けたイグナイタ62が、点火コイル63の1次電流の通電及び遮断を制御し、その2次電流が、点火ディストリビュータ64を介してスパークプラグ65に供給されることによりなされる。

【0020】なお、点火ディストリビュータ64には、その軸が例えばクランク角(CA)に換算して720°CAごとに基準位置検出用パルスが発生させる基準位置検出センサ50、及び30°CAごとに位置検出用パルス10 発生させるクランク角センサ51が設けられている。なお、実際の車速は、車速を表す出力パルスが発生させる車速センサ53によって検出される。また、エンジン20は、冷却水通路22に導かれた冷却水により冷却され、その冷却水温度は、水温センサ44によって検出される。

【0021】燃焼した混合気は、排気ガスとして排気弁26を介して排気マニホールド30に放出され、次いで排気管34に導かれる。なお、排気管34には、排気ガス中の酸素濃度を検出するO₂センサ45が設けられている。さらにそれより下流の排気系には、触媒コンバータ38が設けられており、その触媒コンバータ38には、排気ガス中の未燃成分(HC、CO)の酸化と窒素酸化物(NO_x)の還元とを同時に促進する三元触媒が収容されている。こうして触媒コンバータ38において浄化された排気ガスが大気中に排出される。

【0022】エンジン電子制御ユニット(エンジンECU)70は、燃料噴射制御、点火時期制御、アイドル回転数制御などを実行するマイクロコンピュータシステムであり、そのハードウェア構成は、図5のブロック図に示される。リードオンリメモリ(ROM)73に格納されたプログラム及び各種のマップに従って、中央処理装置(CPU)71は、各種センサ及びスイッチからの信号をA/D変換回路75又は入力インタフェース回路76を介して入力し、その入力信号に基づいて演算処理を実行し、その演算結果に基づき駆動制御回路77a~77cを介して各種アクチュエータ用制御信号を出力する。ランダムアクセスメモリ(RAM)74は、その演算・制御処理過程における一時的なデータ記憶場所として使用される。また、バックアップRAM79は、バッテリ(図示せず)に直接接続されることにより電力の供給を受け、イグニションスイッチがオフの状態においても保持されるべきデータ(例えば、各種の学習値)を格納するために使用される。また、これらのECU内の各構成要素は、アドレスバス、データバス、及びコントロールバスからなるシステムバス72によって接続されている。

【0023】以上のようなハードウェア構成を有する内燃機関(エンジン)において実行されるECU70のエンジン制御処理について、以下、説明する。

【0024】点火時期制御は、クランク角センサ51から得られるエンジン回転数及びその他のセンサからの信号により、エンジンの状態を総合的に判定し、最適な点火時期を決定し、駆動制御回路77bを介してイグナイタ62に点火信号を送るものである。

【0025】また、アイドル回転数制御は、アイドルスイッチ52からのスロットル全閉信号及び車速センサ53からの車速信号によってアイドル状態を検出するとともに、水温センサ44からのエンジン冷却水温度等によって決められる目標回転数と実際のエンジン回転数とを比較し、その差に応じて目標回転数となるように制御量を決定し、駆動制御回路77cを介してISCV66を制御して空気量を調節することにより、最適なアイドル回転数を維持するものである。

【0026】また、燃料噴射制御は、基本的には、エンジン1回転当たりの吸入空気量に基づいて、所定の目標空燃比を達成する燃料噴射量すなわち燃料噴射弁60による噴射時間を演算し、所定のクランク角に達した時点で燃料を噴射すべく、駆動制御回路77aを介して燃料噴射弁60を制御するものである。なお、エンジン1回転当たりの吸入空気量は、エアフローメータ40により計測される吸入空気流量とクランク角センサ51から得られるエンジン回転数とから算出されるか、又はバキュームセンサ41から得られる吸気管圧力とエンジン回転数とによって推定される。そして、かかる燃料噴射量演算の際には、スロットル開度センサ42、吸気温センサ43、水温センサ44等の各センサからの信号に基づく基本的な補正、O₂センサ45からの信号に基づく空燃比フィードバック補正、そのフィードバック補正值の中央値が理論空燃比となるようにする空燃比学習補正、等を加える。

【0027】さらに、燃料噴射制御には、本発明に係る始動時燃料噴射量制御が含まれる。前述のように、始動時すなわちクランキング時においては、吸入空気量を正確に計測し又は推定することができないため、冷却水温度に基づいて基本噴射量が算出される。次いで、この始動時基本噴射量に対して、クランキング回転数に応じた補正がなされる。そして、本発明は、気化特性の変化を考慮し、機関回転数補正係数を機関冷却水温度に応じて補正することにより、極低温時においてクランキング回転数が高くなった場合における始動性の悪化を回避しようとするものである。どのように機関回転数補正係数を機関冷却水温度に応じて補正するかについて、以下、2つの実施例を採り上げて説明する。

【0028】第1実施例は、図6に示すように、機関回転数NEから機関回転数補正係数KNESTBを求める曲線を、極低温時には、低回転数側にシフトし、常温時に比べて回転数補正を低回転数のときから加えるものである。すなわち、極低温時には、常温時の曲線①が②の方向にシフトされるのである。なお、曲線①は、図3の

曲線と同一である。換言すれば、実際の機関回転数NEに対して、図7に示されるような、水温THWに応じた加算補正量PLUSNEを加え、この加算補正後の機関回転数NE及び図3（すなわち図6曲線①）に基づき機関回転数補正係数KNESTBを求めればよい。図7から容易にわかるように、 -40°C 以下では、回転数NEが60rpm増大せしめられる。こうすることにより、前述した例で言えば、 -30°C で回転数NEが60rpmから90rpmに変化した場合も、気化率の上昇に応じた分だけ、始動時噴射量を減量することができる。

【0029】この第1実施例に係る始動時燃料噴射量計算ルーチンの処理手順は、図8のフローチャートに示される。まず、水温センサ44から求められる機関冷却水温度THWに基づいて、図9に示されるようなマップを参照することにより、水温THWに応じた始動時基本噴射量TAUSTBを求める（ステップ102）。なお、図9のマップは、あらかじめROM73に格納されている。次いで、水温THWに基づいて、前述した図7のマップを参照することにより、水温THWに応じた回転数加算値PLUSNEを求める（ステップ104）。なお、図7のマップも、あらかじめROM73に格納されている。次いで、下式に示す演算により、クランク角センサ51から得られる機関回転数NEを補正する（ステップ106）。

$$NE \leftarrow NE + PLUSNE$$

次いで、この補正後の機関回転数NEに基づいて、図3（すなわち図6曲線①）に示されるようなマップを参照することにより、機関回転数補正係数KNESTBを求める（ステップ108）。なお、このマップも、あらかじめROM73に格納されている。

【0030】次のステップ110～116では、壁面付着量や実圧縮比の観点から、水温上昇後は機関回転数補正係数KNESTBが大きな値をとれないようにするため、その上限値制限を行う。すなわち、まず、水温THWに基づいて、図10に示されるようなマップを参照することにより、上限ガード値KNESTMAXを求める（ステップ110）。次いで、KNESTBとKNESTMAXとを比較し、 $KNESTB < KNESTMAX$ の場合は $KNEST \leftarrow KNESTB$ とし、 $KNESTB \geq KNESTMAX$ の場合は $KNEST \leftarrow KNESTMAX$ とすることで、上限値制限実施後の機関回転数補正係数KNESTを算出する（ステップ112、114及び116）。

【0031】最後に、求められた始動時基本噴射量TAUSTBと上限値制限実施後の機関回転数補正係数KNESTとにより、次の演算を実行して最終的な始動時噴射量TAUSTを決定する（ステップ118）。

$$TAUST \leftarrow TAUSTB * KNEST$$

かくして、極低温時において、クランキング回転数が高くなり、気化率が急激に増大しても、機関回転数補正係

数が減少補正されて燃料噴射量が抑えられるため、オーバーリッチとなることはない。

【0032】次に、第2実施例について説明する。第1実施例では、機関回転数NEを水温THWで補正した後に機関回転数補正係数KNESTBを求めたが、第2実施例では、機関回転数NEより機関回転数補正係数KNESTBを求めた後に、その機関回転数補正係数KNESTBを水温THWに基づき減少補正する。

【0033】図11は、第2実施例に係る始動時燃料噴射量計算ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。まず、第1実施例のステップ102（図8）と同様に、水温THWに基づいて始動時基本噴射量TAUSTBを求める（ステップ202）。次いで、クランク角センサ51から得られる機関回転数NEに基づいて、図3に示されるようなマップを参照することにより、機関回転数補正係数KNESTBを求める（ステップ204）。次いで、水温THWに基づいて、図12に示されるようなマップを参照することにより、機関回転数補正係数KNESTBを補正するための係数KNESTCを求める（ステップ206）。図12に示されるように、このKNESTCは、例えば、 0° 以上では1.0であるが、 0°C 以下では、水温が下がるにつれて小さな値になっていく。

【0034】次いで、ステップ206で求められたKNESTCに応じて、ステップ204で求められたKNESTBを減少補正すべく、次の演算を行う（ステップ208）。

$$KNESTB \leftarrow KNESTB * KNESTC$$

以下のステップ210～218は、第1実施例のステップ110～118（図8）と同一である。こうして、第2実施例においても、第1実施例と同様の効果が得られる。

【0035】以上、本発明の実施例について述べてきたが、もちろん本発明はこれに限定されるものではなく、様々な実施例を案出することは当業者にとって容易なことであろう。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、気化特性の変化を考慮することにより、極低温時においてクランキング回転数が高くなった場合においても始動性の悪化を回避することが可能な始動時燃料噴射量制御装置が提供され、運転性が向上する。すなわち、極低温時と常温時とでは、クランキング回転数の変化に伴う燃料の気化率の変化が相違するが、本発明によれば、回転数補正係数を補正することによりその違いが吸収され、かかる始動性の悪化が回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】クランキング回転数NEとコンプレッション圧力P、との関係を例示する特性図である。

【図2】燃料温度と気化率との関係を例示する特性図で

ある。

【図3】機関回転数NEから補正係数KNESTBを求めるためのマップを例示する図である。

【図4】本発明の一実施例に係る始動時燃料噴射量制御装置を備えた電子制御式内燃機関の全体概要図である。

【図5】本発明の一実施例に係るエンジンECUのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図6】第1実施例における、補正係数KNESTBの補正を説明するための図である。

【図7】水温THWに基づいて機関回転数NEに対する加算補正項PLUSNEを求めるためのマップを例示する図である。

【図8】本発明の第1実施例に係る始動時燃料噴射量計算ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図9】機関冷却水温度THWに基づいて始動時基本噴射量TAUSTBを求めるためのマップを例示する図である。

【図10】機関冷却水温度THWに基づいて機関回転数補正係数の上限ガード値KNESTMAXを求めるためのマップを例示する図である。

【図11】本発明の第2実施例に係る始動時燃料噴射量計算ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

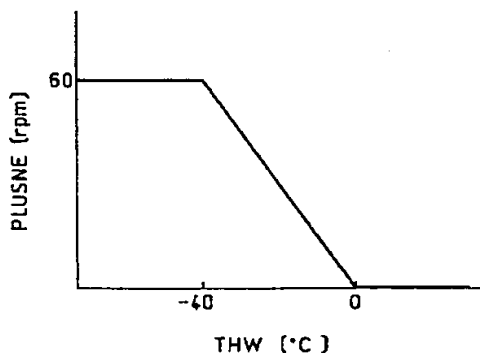
【図12】機関冷却水温度THWに基づいて機関回転数補正係数KNESTBを減少補正するための補正係数KNESTCを定めるマップを例示する図である。

【符号の説明】

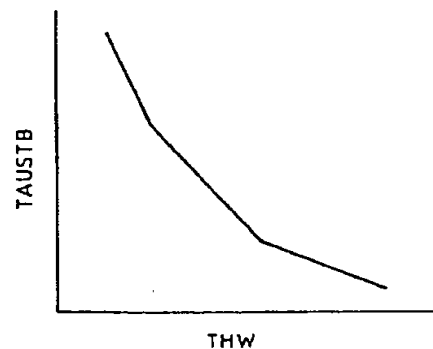
- 2…エアクリーナ
- 4…スロットルボデー
- 5…スロットル弁
- 6…サージタンク（インテークマニホールド）
- 7…吸気管
- 8…アイドルアジャスト通路
- 10…燃料タンク
- 11…燃料ポンプ

- * 12…燃料配管
- 20…エンジン本体（気筒）
- 21…燃焼室
- 22…冷却水通路
- 23…ピストン
- 24…吸気弁
- 26…排気弁
- 30…排気マニホールド
- 38…触媒コンバータ
- 40…エアフローメータ
- 41…バキュームセンサ
- 42…スロットル開度センサ
- 43…吸気温センサ
- 44…水温センサ
- 45…O₂センサ
- 50…基準位置検出センサ
- 51…クランク角センサ
- 52…アイドルスイッチ
- 53…車速センサ
- 60…燃料噴射弁
- 62…イグナイタ
- 63…点火コイル
- 64…点火ディストリビュータ
- 65…スパークプラグ
- 66…アイドル回転数制御弁（ISC V）
- 70…エンジンECU
- 71…CPU
- 72…システムバス
- 73…ROM
- 74…RAM
- 75…A/D変換回路
- 76…入力インタフェース回路
- 77a, 77b, 77c…駆動制御回路
- * 79…バックアップRAM

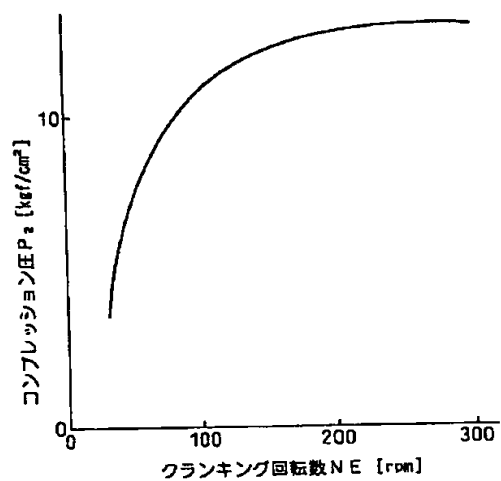
【図7】



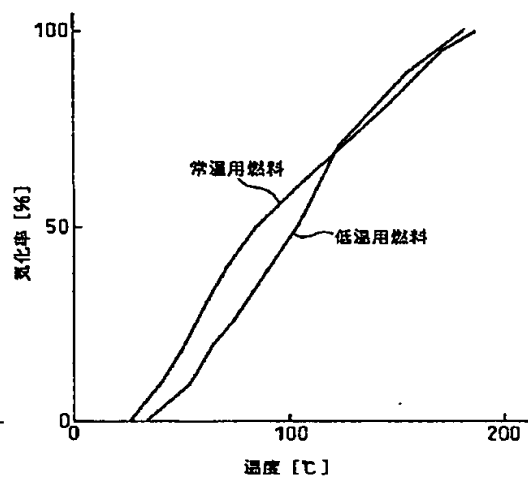
【図9】



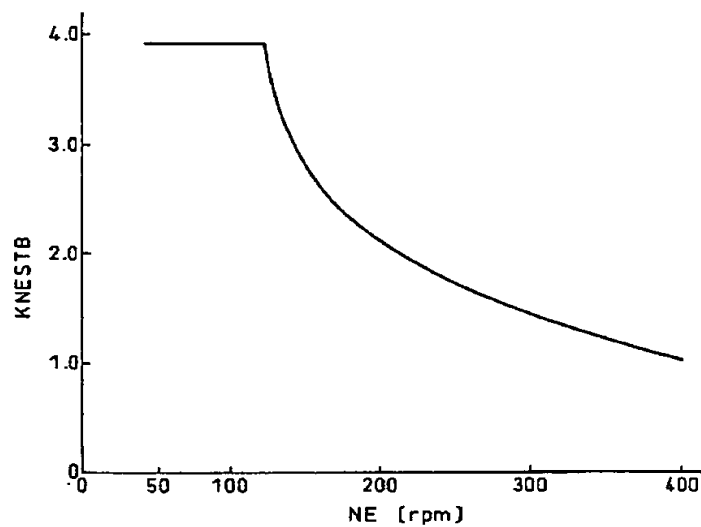
【図1】



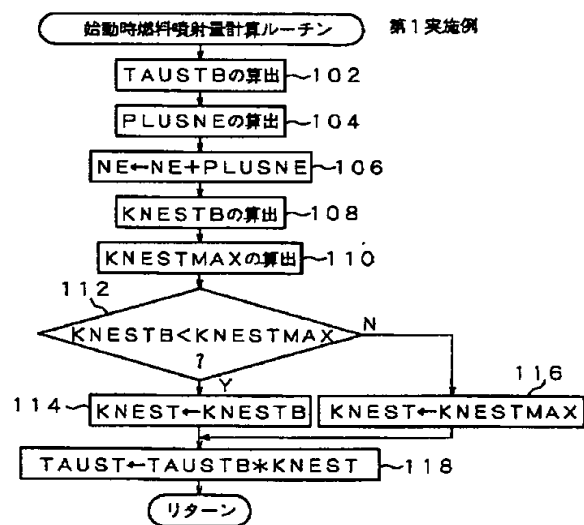
【図2】



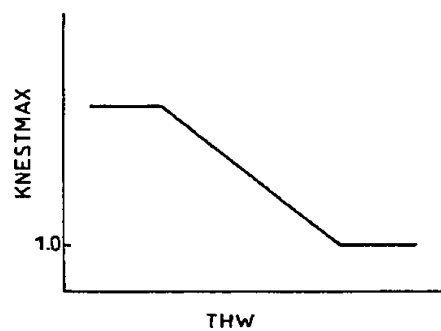
【図3】



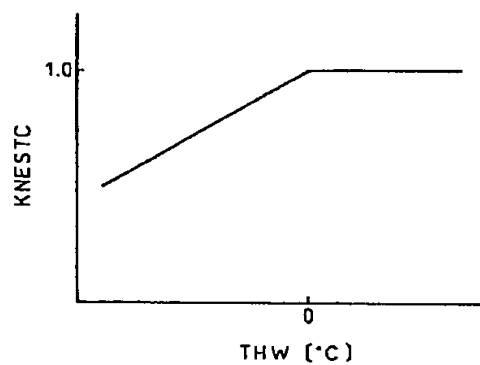
【図8】



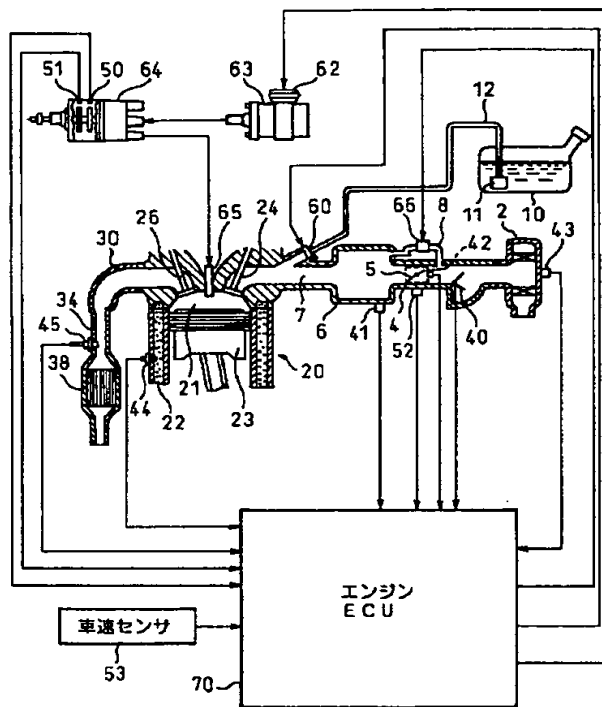
【図10】



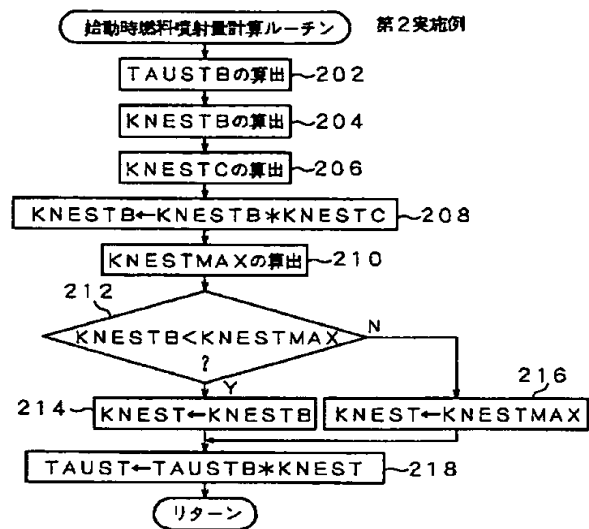
【図12】



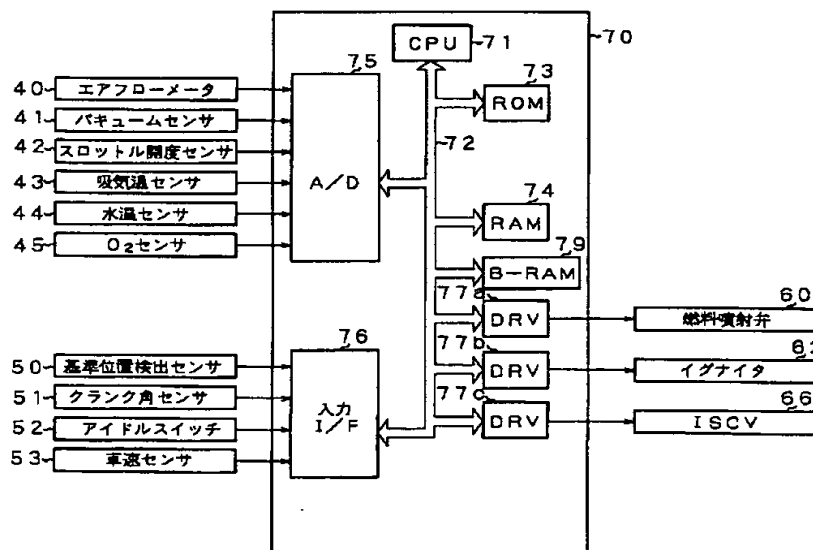
【図4】



【図11】



【図5】



【図6】

